

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6213232号
(P6213232)

(45) 発行日 平成29年10月18日 (2017. 10. 18)

(24) 登録日 平成29年9月29日 (2017. 9. 29)

(51) Int. Cl.

F 1

F O 2 B 29/04 (2006. 01)

F O 2 B 29/04 P

F O 2 M 35/10 (2006. 01)

F O 2 M 35/10 3 O 1 W

F O 2 M 35/10 3 1 1 E

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2013-269469 (P2013-269469)
 (22) 出願日 平成25年12月26日 (2013. 12. 26)
 (65) 公開番号 特開2015-124689 (P2015-124689A)
 (43) 公開日 平成27年7月6日 (2015. 7. 6)
 審査請求日 平成28年2月25日 (2016. 2. 25)

(73) 特許権者 000003137
 マツダ株式会社
 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号
 (74) 代理人 100089004
 弁理士 岡村 俊雄
 (72) 発明者 中杉 龍郎
 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ
 株式会社内
 (72) 発明者 田中 房利
 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ
 株式会社内
 (72) 発明者 角石 孝央
 広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ
 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジンの吸気装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸気通路の途中部に設けられたチャンバと、このチャンバ内に配設されたインタクーラとを備えたエンジンの吸気装置において、

前記チャンバの下流端部から上方に延びると共に前記チャンバよりも通路面積を絞るように形成された絞り吸気通路と、

前記絞り吸気通路と複数気筒の吸気ポートとを接続する拡大吸気通路と、

前記絞り吸気通路と前記チャンバとの接続部近傍位置に液滴をトラップするバッフルプレートと、

前記絞り吸気通路に E G R ガスを導入するガス導入口とを備え、

前記絞り吸気通路は、前記ガス導入口より上流側の前記接続部近傍位置に外方へ膨出して通路面積を拡大したボリューム室を有し、

前記バッフルプレートは、前記ボリューム室の下流側の前記接続部近傍位置に、前記ボリューム室から前記絞り吸気通路内へ突出しないように形成されたことを特徴とするエンジンの吸気装置。

【請求項 2】

前記バッフルプレートが前記絞り吸気通路と前記チャンバとの接続部近傍位置の内壁部のうち前記インタクーラに対向する内壁部分に形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンの吸気装置。

【請求項 3】

10

20

前記絞り吸気通路と前記チャンバとの接続部近傍位置が外方へ凸となる凸部を有し、
前記凸部の内壁部に前記バッフルプレートを形成したことを特徴とする請求項 1 又は 2
に記載のエンジンの吸気装置。

【請求項 4】

前記バッフルプレートのうちの絞り吸気通路の軸心側端部に略部分円形の切欠部を設けたことを特徴とする請求項 1～3 の何れか 1 項に記載のエンジンの吸気装置。

【請求項 5】

前記バッフルプレートが吸気の流れ方向下流側程絞り吸気通路の軸心から離隔するように傾斜状に形成されたことを特徴とする請求項 1～4 の何れか 1 項に記載のエンジンの吸気装置。

10

【請求項 6】

前記バッフルプレートの上流側近傍部と下流側近傍部の少なくとも一方に第 2 のバッフルプレートを設けたことを特徴とする請求項 1～5 の何れか 1 項に記載のエンジンの吸気装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの吸気装置に関し、特に吸気通路の途中部に設けられたチャンバ内にインタークーラが配設されたエンジンの吸気装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来より、エンジンの高出力化の手法として、排気ガスの熱エネルギーによりタービンを駆動し、これに連動するコンプレッサにより燃焼室内に供給される吸気を過給するターボ過給機等が実用に供されている。ターボ過給機では、圧縮された吸気温度が、例えば 80～120℃まで上昇するため、この高温の吸気がそのまま燃焼室内に供給された場合、吸気密度の低下によって実質的な吸気充填効率が期待した程高くないことから、燃焼室内に供給される前に温度が上昇した吸気をインタークーラによって冷却することが行われている。

【0003】

特許文献 1 のエンジンの吸気装置は、吸気通路の途中部に設けられた吸気分配管としてのインタークマニホールドが、サージタンクと、エンジンの各気筒内に吸気を誘導する複数の吸気ブランチ等を備え、サージタンク内部に水冷式インタークーラが格納されている。

30

インタークーラが搭載された吸気装置では、吸気中に含まれる水蒸気等の水分がインタークーラ（フィン）と熱交換を行うため、水分が凝縮して滴下する。滴下した凝縮水は吸気が持ち込む水等と混ざった残留液として集積部に集められた後、外部に排出される。

それ故、スロットル開度が急に大きくなったとき、集積部に集められた残留液が水滴状又は霧状になって吸気に混入する虞があり、液滴が大量に燃焼室に吸い込まれた場合には、エンジンが失火する虞もある。

【0004】

40

特許文献 2 のエンジンの吸気装置は、吸気流入口が設けられた入口側タンクと吸気排出口が設けられた出口側タンクとを備えたインタークーラを有し、インタークーラの出口側タンクの下部に熱交換によって発生した凝縮水を貯留するための凝縮水タンクを設け、凝縮水タンクの上部近傍に凝縮水タンク上方から吸気排出口に向かう吸気の一部を凝縮水タンクに戻すための水返しプレートを形成している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2011-185147 号公報

【特許文献 2】特開 2012-117455 号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献2のエンジンの吸気装置は、凝縮水タンクの上部近傍に設けられた水返しプレートが液滴を混入した吸気を凝縮水タンクに戻す方向に案内するため、液滴を含む吸気が残留液（凝縮水）に接触し、吸気中に含まれる液滴が凝縮水タンクに戻される。

それ故、スロットル開度が急に大きくなったとき、凝縮水タンクから持ち去られる残留液を低減することができ、燃焼室への液滴の流入を防止することができる。

【0007】

しかし、特許文献2のエンジンの吸気装置は、凝縮水タンクに既に貯留された残留液から吸気に混入する液滴を低減することができるものの、凝縮水タンクに貯留される以前の凝縮水の吸気への混入防止について、十分な対策とは言い難い。

つまり、吸気がインタークーラ（フィン）と熱交換を行う際、吸気中に含まれる水分が凝縮してインタークーラに付着し、この付着した凝縮水が成長した後、滴下して凝縮水タンク等の集積部に貯留されるため、燃焼室に流入する液滴は、凝縮水タンクに貯留されている残留液だけでなく、インタークーラに付着している凝縮水の割合も少なくない。

特許文献2のエンジンの吸気装置では、凝縮水タンク上方から吸気排出口に向かう吸気に含まれる液滴を捕獲しているが、インタークーラ（フィン）の上半部分から吸気排出口に向かう吸気に含まれる液滴を捕獲することができない。

【0008】

本発明の目的は、構造の簡単化を図りつつ、インタークーラ内で発生した液滴のエンジンへの流入を防止できるエンジンの吸気装置等を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1のエンジンの吸気装置は、吸気通路の途中部に設けられたチャンバと、このチャンバ内に配設されたインタークーラとを備えたエンジンの吸気装置において、前記チャンバの下流端部から上方に延びると共に前記チャンバよりも通路面積を絞るように形成された絞り吸気通路と、前記絞り吸気通路と複数気筒の吸気ポートとを接続する拡大吸気通路と、前記絞り吸気通路と前記チャンバとの接続部近傍位置に液滴をトラップするバッフルプレートと、前記絞り吸気通路にEGRガスを導入するガス導入口とを備え、前記絞り吸気通路は、前記ガス導入口より上流側の前記接続部近傍位置に外方へ膨出して通路面積を拡大したボリューム室を有し、前記バッフルプレートは、前記ボリューム室の下流側の前記接続部近傍位置に、前記ボリューム室から前記絞り吸気通路内へ突出しないように形成されたことを特徴としている。

【0010】

このエンジンの吸気装置では、絞り吸気通路がチャンバの下流端部から上方に延びると共にチャンバよりも通路面積を絞るように形成されているため、インタークーラ内に導入された吸気は、インタークーラを流通後、貯留されている残留液やインタークーラに付着している凝縮水を混入した状態で絞り吸気通路に全て集約されている。

そして、絞り吸気通路にはEGRガスのガス導入口と、このガス導入口より上流側に外方へ膨出したボリューム室が設けられている。このボリューム室の下流側の絞り吸気通路とチャンバとの接続部近傍位置に設けたバッフルプレートにより、吸気の通路面積に影響を与えることなく集約されつつある吸気から混入している液滴をトラップするため、トラップ性能を確保しつつ、バッフルプレートを小型化することができる。

【0011】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記バッフルプレートが前記絞り吸気通路と前記チャンバとの接続部近傍位置の内壁部のうち前記インタークーラに対向する内壁部分に形成されたことを特徴としている。

【0012】

これにより、バッフルプレートの大きさが絞り吸気通路と前記チャンバとの接続部近傍

10

20

30

40

50

位置の内壁部に制限されるため、バッフルプレートを最小化することができ、トラップ性能とコンパクト化とを両立することができる。

【0013】

請求項3の発明は、請求項1又は2の発明において、前記絞り吸気通路と前記チャンバとの接続部近傍位置が外方へ凸となる凸部を有し、前記凸部の内壁部に前記バッフルプレートを形成したことを特徴としている。

【0014】

これにより、凸部を利用して吸気通路の軸心に対して液滴の流れを偏心させることができ、バッフルプレートによって能率的に液滴をトラップすることができる。

【0015】

請求項4の発明は、請求項1～3の何れか1項の発明において、前記バッフルプレートうちの絞り吸気通路の軸心側端部に略部分円形の切欠部を設けたことを特徴としている。

【0016】

これにより、吸気の主流が流通する絞り吸気通路の軸心側部分の吸気の流れを許容することができ、バッフルプレート設置に伴う吸気抵抗を低減しながらトラップ性能を確保できる。

【0017】

請求項5の発明は、請求項1～4の何れか1項の発明において、前記バッフルプレートが吸気の流れ方向下流側程絞り吸気通路の軸心から離隔するように傾斜状に形成されたことを特徴としている。

【0018】

これにより、バッフルプレート設置に伴う吸気抵抗を更に低減しつつ、トラップ性能を確保できる。

【0019】

【0020】

【0021】

請求項6の発明は、請求項1～5の何れか1項の発明において、前記バッフルプレートの上流側近傍部と下流側近傍部の少なくとも一方に第2のバッフルプレートを設けたことを特徴としている。

【0022】

これにより、上流側のバッフルプレートで捕獲されない液滴を下流側のバッフルプレートで捕獲するため、トラップ性能を更に向上することができる。

【0023】

尚、前記絞り吸気通路には、EGRガスを導入するガス導入口が設けられている。

【0024】

そのため、絞り吸気通路を利用してEGRガスを各気筒に均等分配することができる。

【発明の効果】

【0025】

本発明のエンジンの吸気装置によれば、構造の簡単化を図りつつ、インタークーラ内で発生した液滴のエンジンへの流入を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本実施形態における、エンジンに付設された吸気装置及び排気装置の各構成を示す概略図である。

【図2】吸気装置本体の外観を示す概略斜視図である。

【図3】上側から見た、吸気装置本体の外観を示す概略図である。

【図4】後側から見た、吸気装置本体の外観を示す概略図である。

【図5】図4のV-V線断面図である。

【図6】図4のVI-VI線断面図である。

10

20

30

40

50

【図 7】図 6 の VII－VII 線断面図である。

【図 8】図 6 の VIII－VIII 線断面図である。

【図 9】図 4 の IX－IX 線断面図である。

【図 10】図 4 における、仮想線で示す範囲の吸出し手段の内部構造を示す、概略断面図である。

【図 11】図 4 における、左側の矢印 XI で示す方向から見た、概略図である。

【図 12】図 11 の XII－XII 線断面図である。

【図 13】変形例に係る図 6 に相当図である。

【図 14】他の変形例に係る図 6 に相当図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0027】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

以下の説明は、本質的に例示に過ぎず、本発明、その適用物あるいはその用途を制限するものではない。

【0028】

まず、エンジン 1 に付設された各構成の概略について説明する。

図 1 に、エンジン 1 と、これに付設されている吸気装置 2 及び排気装置 4 の各構成を示す。エンジン 1 は、自動車に搭載される直列 4 気筒のディーゼルエンジンであり、その内部に、燃料と吸気との混合気を燃焼させて動力を取り出す 4 つのシリンダ 1 a が列状に配置されている。尚、燃料の供給系統については図示を省略している。

20

【0029】

エンジン 1 には、吸気ポート 1 b と排気ポート 1 c とが、シリンダ 1 a 毎に 2 つずつ設けられている。各吸気ポート 1 b は、吸気装置 2 に接続されており、吸気装置 2 及び各吸気ポート 1 b を通じて各シリンダ 1 a に吸気が導入される。各排気ポート 1 c は、排気装置 4 に接続されており、排気装置 4 及び各排気ポート 1 c を通じて各シリンダ 1 a で発生する排気が導出され、清浄化等の処理がなされた後、大気中に排出される。

【0030】

次に、吸気装置 2 の概要について説明する。

吸気装置 2 の吸気通路における最上流部位には、エアクリーナ 10 が配置されている。エアクリーナ 10 は、外気から塵や埃を除去して、清浄にした空気（吸気）を吸気通路に導入する。エアクリーナ 10 の下流側は第 1 吸気配管 2 a を介して過給機 11 に接続されており、吸気は、過給機 11 に備えられたコンプレッサ 11 a で過給される。

30

【0031】

そして、過給機 11 の下流側は、第 2 吸気配管 2 b を介して吸気装置本体 5 に接続されている。詳細は後述するが、吸気装置本体 5 には、チャンバ 20 やインタークーラ 40、バルブユニット 50 等が一体的にユニット化されている。

インタークーラ 40 は、チャンバ 20 に収容されており、チャンバ 20 に流入する吸気を冷却する。このインタークーラ 40 は、水冷式であり、ウォータポンプ 41 から冷却配管 42 を介してインタークーラ 40 に冷却水が循環供給されている。

【0032】

40

チャンバ 20 より下流側の吸気通路（後述する絞り吸気通路 26 及び拡大吸気通路 27 によって構成）は、直接的に、エンジン 1 の各吸気ポート 1 b に連結されている。従って、インタークーラ 40 で冷却されるとともにチャンバ 20 で均質化、均圧化された吸気は、直ちに各シリンダ 1 a に導入される。吸気の流れに対し、チャンバ 20 より上流側に位置する吸気通路（第 1 吸気配管 2 a、第 2 吸気配管 2 b、及び後述する連結通路 51）が上流側吸気通路を構成し、チャンバ 20 より下流側の吸気通路が下流側吸気通路を構成している。

【0033】

次に、排気装置 4 の概要について説明する。

排気装置 4 には、各排気ポート 1 c に連結された第 1 排気配管 4 a が備えられており、

50

各シリンダ１ aで発生する排気は、第１排気配管４ aに導入される。第１排気配管４ aの下流側は、過給機１ １に接続されている。過給機１ １には、排気を利用して作動するタービン１ １ bが備えられており、コンプレッサ１ １ aは、このタービン１ １ bによって駆動されている。

【００３４】

過給機１ １の下流側に連なる第２排気配管４ bには、排気中のＣＯやＨＣを除去する酸化触媒１ ２と、排気中の粒子状物質を除去するＤＰＦ（Diesel Particulate Filter）１ ３とが配置されている。ＤＰＦ１ ３の下流側に連なる第３排気配管４ cは、サイレンサ１ ４に接続されている。このサイレンサ１ ４の出口は、大気中に開放されており、排気装置４に導入された排気は、この出口から外部に排出される。

10

【００３５】

このエンジン１の吸気装置２及び排気装置４には、高圧ＥＧＲ装置１ ５、低圧ＥＧＲ装置１ ６、及びブローバイガス還流装置１ ７が備えられている。

高圧ＥＧＲ装置１ ５は、吸気に高圧ＥＧＲガスを導入する装置である。排気が、過給機１ １、酸化触媒１ ２、及びＤＰＦ１ ３を通過して減圧及び清浄化される前に、高圧ＥＧＲ装置１ ５は、これら過給機１ １等の上流側から、吸気通路２の下流側の高圧部位に排気を還流させる。

高圧ＥＧＲ装置１ ５は、高圧ＥＧＲ配管１ ５ a、高圧ＥＧＲクーラ１ ５ b、高圧ＥＧＲバルブ１ ５ cなどで構成されている。

【００３６】

20

高圧ＥＧＲ配管１ ５ aは、その上流側の一端が第１排気配管４ aに接続され、各シリンダ１ aから導出された直後の排気の一部（高圧ＥＧＲガス：カーボンを含む）を取り込む。高圧ＥＧＲ配管１ ５ aの下流側の他端は、吸気装置本体５の下流側の吸気通路に設けられた第１ガス導入口１ ８に接続されている。高圧ＥＧＲクーラ１ ５ bは、高圧ＥＧＲ配管１ ５ aを流れる高圧ＥＧＲガスを冷却する。高圧ＥＧＲバルブ１ ５ cは、高圧ＥＧＲ配管１ ５ aを流れる高圧ＥＧＲガスの流量を調整する。冷却及び流量調整が行われた高圧ＥＧＲガスは、第１ガス導入口１ ８を通じて吸気に合流する。

【００３７】

低圧ＥＧＲ装置１ ６は、吸気に低圧ＥＧＲガスを導入する装置である。排気が、過給機１ １、酸化触媒１ ２、及びＤＰＦ１ ３を通過して減圧及び清浄化された後に、低圧ＥＧＲ装置１ ６は、これら過給機１ １等の下流側から、吸気通路の上流側の低圧部位に排気を還流させる。

30

低圧ＥＧＲ装置１ ６は、低圧ＥＧＲ配管１ ６ a、低圧ＥＧＲクーラ１ ６ b、低圧ＥＧＲバルブ１ ６ cなどで構成されている。

【００３８】

低圧ＥＧＲ配管１ ６ aは、その上流側の一端が第３排気配管４ cに接続され、減圧及び清浄化されて外部に排出される前の排気の一部（低圧ＥＧＲガス：高圧ＥＧＲガスと比べるとカーボンは少ないが、水分が多い）を取り込む。低圧ＥＧＲ配管１ ６ aの下流側の他端は、過給機１ １よりも上流側に位置する第１吸気配管２ aに設けられた第２ガス導入口１ ９に接続されている。低圧ＥＧＲクーラ１ ６ bは、低圧ＥＧＲ配管１ ６ aを流れる低圧ＥＧＲガスを冷却する。低圧ＥＧＲバルブ１ ６ cは、低圧ＥＧＲ配管１ ６ aを流れる低圧ＥＧＲガスの流量を調整する。冷却及び流量調整が行われた低圧ＥＧＲガスは、第２ガス導入口１ ９を通じて吸気に合流する。

40

【００３９】

ブローバイガス還流装置１ ７は、吸気にブローバイガスを導入する装置である。ブローバイガス還流装置１ ７は、ブローバイガス取込口１ ７ aや、ブローバイガス導入口１ ７ bと、ブローバイガス配管１ ７ cなどで構成されている。ブローバイガス取込口１ ７ aは、例えば、エンジン１のシリンダヘッド等に設置され、エンジン１の作動時にシリンダ１ aから周囲に流出する未燃焼の混合気（ブローバイガス：水分や油分、カーボンを含む）を取り込む。ブローバイガス導入口１ ７ bは、吸気通路の上流側に位置する低圧部位、具体

50

的には第1吸気配管2aに設置されている。ブローバイガス配管17cは、ブローバイガス取入口17aとブローバイガス導入口17bとに接続されている。ブローバイガス取入口17aから取り込まれたブローバイガスは、ブローバイガス配管17c及びブローバイガス導入口17bを通じて吸気に合流する。

【0040】

次に、吸気装置本体5の具体的構成について説明する。

図2～図9、図11に示すように、吸気装置本体5は、チャンバ20、バルブユニット50、インタークーラ40等を備えている。尚、図中、矢印Fは前方を示し、矢印Lは左方を示し、矢印Tは上方を示している。

【0041】

チャンバ20は、5つの分割パーツを連結して構成された樹脂成型品であり、図5～図9に示すように、その内部に吸気の流路を拡張する大容量の内部空間Sが形成されている。チャンバ20の後部には、吸気通路に接続される導入部21が形成されており、吸気は、この導入部21を通じてチャンバ20に流入する。チャンバ20の内部空間Sは、導入部21よりも拡大した流路断面積（吸気の流れに直交する方向の断面の面積）を有しており、チャンバ20に流入する吸気は、内部空間Sで拡散し、均質化、均圧化が促進される。

【0042】

図9に示すように、バルブユニット50は、導入部21に隣接して設置され、第2吸気配管2bと接続されている。バルブユニット50には、導入部21と第2吸気配管2bとの間に介在する円筒状の連結通路51（上流側吸気通路を構成）や、連結通路51の内部に回動可能に支持された円板状の弁体52（スロットバルブ）、弁体52を回転駆動すると共にその動きを制御するバルブ制御ユニット53等が備えられている。バルブユニット50は、弁体52の動きを制御して吸気通路の開度を変化させることにより、チャンバ20に流入させる吸気導入量を調整している。

【0043】

インタークーラ40は、吸気との間で熱交換を行う流路を内部に有する直方体形状をした構造体であり、内部空間Sに収容されている。内部空間Sは、インタークーラ40により、冷却前の吸気が流れる吸気導入室22と、冷却後の吸気が流れる吸気導出室23とに前後に区分されている。

吸気導入室22は、バッフルプレート24により、エンジン1が低負荷運転のとき、主にインタークーラ40側に吸気を流通させる上流側空間部22aと、エンジン1が高負荷運転のとき、上流側空間部22aと協働してインタークーラ40側に吸気を流通させる下流側空間部22bとに区分されている。

【0044】

図7、図9に示すように、上流側空間部22aは、チャンバ20の後部に形成された導入部21に連なるように構成され、導入部21は、インタークーラ40内部を流れる吸気の流れ方向に略平行な上流側空間部22aの縦壁部22wに形成されている。図において破線で示すように、導入部21から導入された吸気は、左側から右側に向かって上流側空間部22a内を流れる。上流側空間部22aの右側端部（吸気の流れ方向下流側端部）には、吸気が流通可能な連通路24aが形成されている。

【0045】

図5～図7に示すように、下流側空間部22bは、左右方向に延びるバッフルプレート24を境として上流側空間部22aの下側に設けられている。下流側空間部22bの右側端部（吸気の流れ方向上流側端部）は、連通路24aを介して上流側空間部22aの右側端部に連通されている。

バッフルプレート24は、チャンバ20の後壁部20bの左端から右端近傍に互って連続して形成され、チャンバ20の後壁部20bからインタークーラ40の後端近傍まで前方へ延びるように形成されている。このバッフルプレート24は、チャンバ20の後壁部20bと射出成形によって一体形成されている。

【0046】

以上により、エンジン1が低負荷運転のとき、導入部21から導入された吸気は、右方に進行して主に上流側空間部22aの左右方向途中部まで達し、エンジン1が高負荷運転のとき、導入部21から導入された吸気は、上流側空間部22aの右側端部から連通路24aを通過して下流側空間部22bを左方に向かって流れる。即ち、導入部21とインタークーラ40との間に上流側空間部22aと下流側空間部22bとが直列状に連なった吸気流路が形成されるため、吸気導入室22内において導入部21から導入した吸気は上流側空間部22aから下流側空間部22bに互って導入量に応じた距離を進行する。それ故、吸気は進行距離に応じたインタークーラ40の通路面積からインタークーラ40内部を流通するから、吸気の進行距離に応じてインタークーラ40を流通する吸気流速が変更されている。

10

【0047】

図5、図6に示すように、インタークーラ40は、後側下端部が前側の下端部よりも下方に位置するように傾斜してチャンバ20の内部に設置されている。

それに伴い、吸気導入室22の下端部も吸気導出室23の下端部よりも下方に位置するため、吸気導入室22の下端部、所謂チャンバ20の底壁部20cの後端部分が、チャンバ20の内部空間Sの最も低い部分になっている。この低位なチャンバ20の下部に、吸気が持ち込む水や油及びインタークーラ40に結露して滴下した凝結水等の液滴（包括的に残留液という）が溜まる傾向がある。特に、吸気に低圧EGRガスやブローバイガスが混合されている場合、一層、残留液が溜まり易くなる。

20

【0048】

チャンバ20の前側の上部には、吸気導出室23に開口する接続部25が形成されている。

図2、図3、図5、図6、図8に示すように、接続部25は、チャンバ20の上部に沿って湾曲しながら上方に延びるチャンバ20よりも通路面積を絞る絞り吸気通路26に接続されている。

絞り吸気通路26の前側部分は、チャンバ20から前方へ凸となる凸部26aを形成している。

インタークーラ40の前端部分に対向する凸部26aの内壁部には、バッフルプレート28が一体的に設けられている。バッフルプレート28の取付部の吸気の流れ方向上流側には、絞り吸気通路26の軸心Cに対して径方向外側へ膨出したボリューム室29が形成されている。尚、ボリューム室29の深さは、凸部26aの外壁部に形成されたリブの高さよりも小さく設定されている。

30

【0049】

図6、図8に示すように、バッフルプレート28は、絞り吸気通路26とチャンバ20との接続部25の近傍位置に設けられ、インタークーラ40によって発生した凝縮水やチャンバ20の下部に滞留した残留液のうち吸気によって持ち去られた液滴をトラップ可能に構成されている。

このバッフルプレート28は、吸気の流れ方向下流側絞り吸気通路26の軸心Cから離隔するように下方へ延びる傾斜状に形成されている。バッフルプレート28は、平面視にて略三日月状に形成され、絞り吸気通路26の軸心C側の端部に略部分円形の切欠部28aが設けられている。

40

【0050】

以上により、残留液や凝縮水が混入された吸気を絞り吸気通路26に集約でき、絞り吸気通路26に設けたバッフルプレート28で吸気に含まれた液滴をトラップするため、吸気抵抗を最小化しながらコンパクトなバッフルプレート28で液滴のトラップ量を向上することができる。

しかも、慣性力で軸心Cに対して径方向外側を進行する液滴をバッフルプレート28及びボリューム室29でトラップしつつ、切欠部28aで絞り吸気通路26の軸心Cに対して径方向内側を進行する吸気の主流の流通を許容している。

50

【0051】

図2～図6に示すように、絞り吸気通路26の上端部から、拡大吸気通路27が左右横方向に分かれて延びている。拡大吸気通路27には、図4に示すように、各シリンダ1aの吸気ポート1bに対応した複数のポート開口27aが開口しており、吸気装置本体5をエンジン1に組み付けることにより、拡大吸気通路27は、各ポート開口27aを通じて各シリンダ1aと連通する。絞り吸気通路26及び拡大吸気通路27により、略T字状の下流側吸気通路が構成されている。図5、図6に示すように、第1ガス導入口18は、絞り吸気通路26に形成されており、高圧EGRガスは、絞り吸気通路26の内部において吸気と混合される。

【0052】

10

次に、吸出し手段6について説明する。

図4、図5に示すように、チャンバ20の下部に溜まる残留液を吸い出すために、吸気装置本体5に、細管状の吸出し手段6が設けられている。吸出し手段6は、主通路60及び副通路70を有している。主通路60は、チャンバ20を迂回して、チャンバ20の上流側及び下流側の各吸気通路に連通し、副通路70は、下流側空間部22bの下部と、主通路60とに連通している。

【0053】

副通路70は、樹脂製の管状部材をチャンバ20の後側の外面に溶着して形成されており、図5に示すように、チャンバ20の外面に沿って上下方向に延びている。副通路70の下端は、下流側空間部22bの下部に連通している。副通路70は、下流側空間部22bの下端部に開口して底壁部20cの最も低い部分に臨む吸出し口71を有している。副通路70の上端は、内部空間Sの上部と同等の高さに位置する連通部位80で主通路60に接続されている。

20

【0054】

主通路60は、樹脂成形品のエアパイプ61、ゴム製のホース62、略T字形状をしたアスピレータ63、内部通路64等で構成されている。主通路60の中間部位には、チャンバ20の後側の外面に沿って、内部空間Sの上部と同等の高さを左右横方向に延びるように配置されている。この直線部にアスピレータ63が配置されており、このアスピレータ63が連通部位80を構成している。

【0055】

30

アスピレータ63は、樹脂製の管状部材を用いて構成されており、チャンバ20の後側の外面に溶着してチャンバ20と一体に形成されている。図10に示すように、アスピレータ63は、直線状に延びる管状の流路を形成する主流部63aと、主流部63aの中間部位から分岐して、主流部63aに直交する方向に延びる管状の流路を形成する吸引部63bとを有している。副通路70は、この吸引部63bを通じて主通路60と連通している。

主流部63aの左側の端部は、先端が開口した管形状に形成されており、ホース62に挿入して締結固定されている。主流部63aの右側の端部には、管状の流路の右端の開口を栓で封止する封止部63cと、封止部63cから分岐して上方に湾曲する湾曲端部63dとが形成されている。

40

【0056】

図5に示すように、内部通路64は、吸気装置本体5におけるチャンバ20の上部と絞り吸気通路26との間の部分を延びるように形成されている。内部通路64は、その上流側の一端が、チャンバ20の外面で湾曲端部63dと接続されている。内部通路64は、その下流側の一端で絞り吸気通路26と連通している。

図3、図5、図6に示すように、絞り吸気通路26の下流側におけるチャンバ20側の隆起した内壁面に、左右対向状に2つの小さな液導入口65が形成されている。内部通路64の下流側は、これら液導入口65を通じて絞り吸気通路26に連通している。

【0057】

高圧EGRガスを導入する第1ガス導入口18は、絞り吸気通路26の上流側の部位に

50

形成されている。つまり、下流側接続部位よりも上流側に位置するように構成されている。

主通路60と副通路70とが連通するT字状の合流部位には、ベンチュリ効果によって減圧状態が形成されるように、流路を絞った（流路断面積を小さくした）アスピレータ構造ASが設けられている。

【0058】

従って、主流部63aを吸気が流れると合流部位の内圧が低下し、下流側空間部22bの下部に位置する吸出し口71から副通路70を通じて吸い込む吸引力（負圧）が発生する。その結果、下流側空間部22bの下部に凝縮水等の残留液が溜まっても、チャンバ20の上部まで残留液を効果的に吸い出すことができる。

10

しかも、バッフルプレート24が、連通路24aを除いてチャンバ20の後壁部20bからインタークーラ40の後端部近傍まで前方へ延びて下流側空間部22bの下部に滞留した残留液の上側を覆うため、エンジン1が低負荷運転のとき、吸気導入室22へ導入された吸気は下流側空間部22bの下部に滞留した残留液に殆ど作用せず、また、エンジン1が高負荷運転のとき、吸気導入室22へ導入された吸気のうち下流側空間部22bに進行した吸気のみが残留液に作用する。それ故、吸気の流通に伴う残留液の前方移動を抑制できるため、吸出し口71の開放を回避でき、吸出し機能を確保することができる。

【0059】

次に、エアパイプ61について説明する。

図4、図11、図12に示すように、エアパイプ61は、バルブユニット50に取り付けられており、バルブユニット50の外側に突出したエアパイプ61の円筒状の基端部61aに、アスピレータ63が接続されたホース62の他端が締結固定されている。

20

バルブユニット50には、連結通路51に通じる差込孔54が形成されており、その差込孔54にエアパイプ61が差し込まれ、気密された状態で固定されている。エアパイプ61が固定された部位は、弁体52よりも上流側に位置している。

【0060】

エアパイプ61の先端部は、連結通路51の内壁面51aから連結通路51の中心側に突出し、その先端に、管状通路61eを通じてホース62に吸気を導入する開口61bが形成されている。そして、この開口61bは、上流側に向かうとともに内壁面51aから連結通路51の中心側に離れて位置するように配置されている。

30

これにより、動圧によって吸気を効率よく開口61bに取り込むことができると共に、連結通路51の内壁面51aを沿って油が流れても、開口61bに油が流入するのを効果的に抑制することができる。

【0061】

次に、上記エンジン1の吸気装置2の作用・効果について説明する。

このエンジン1の吸気装置2によれば、絞り吸気通路26がチャンバ20の下流端部から上方に延びると共にチャンバ20よりも通路面積を絞るように形成されているため、インタークーラ40内に導入された吸気は、インタークーラ40を流通後、貯留されている残留液やインタークーラ40に付着している凝縮水を混入した状態で絞り吸気通路に全て集約されている。そして、絞り吸気通路26とチャンバ20との接続部25近傍位置に設けたバッフルプレート28により、集約されつつある吸気から混入している液滴をトラップするため、トラップ性能を確保しつつ、バッフルプレート28を小型化することができる。

40

それ故、構造の簡単化を図りつつ、インタークーラ40内で発生した液滴のエンジン1への流入を防止することができる。

【0062】

バッフルプレート28が絞り吸気通路26の内壁部のうちインタークーラ40に対向する内壁部分に形成されている。これにより、バッフルプレート28の大きさが絞り吸気通路26の内壁部に制限されるため、バッフルプレート28を最小化することができ、トラップ性能とコンパクト化とを両立することができる。

50

【0063】

絞り吸気通路26が外方へ凸となる凸部26aを有し、凸部26aの内壁部にバッフルプレート28を形成している。これにより、凸部26aを利用して絞り吸気通路26の軸心Cに対して液滴の流れを偏心させることができ、バッフルプレート28によって能率的に液滴をトラップすることができる。

【0064】

バッフルプレート28のうちの絞り吸気通路26の軸心C側端部に略部分円形の切欠部28aを設けている。これにより、吸気の主流が流通する絞り吸気通路26の軸心C側部分の吸気の流れを許容することができ、バッフルプレート設置に伴う吸気抵抗を低減しながらトラップ性能を確保できる。

10

【0065】

バッフルプレート28が吸気の流れ方向下流側程絞り吸気通路26の軸心Cから離隔するように傾斜状に形成されている。これにより、バッフルプレート設置に伴う吸気抵抗を更に低減しつつ、トラップ性能を確保できる。

【0066】

バッフルプレート28の取付部の上流側に絞り吸気通路26の径方向外側へ膨出したボリューム室29を設けている。これにより、吸気の通路面積に影響を与えることなく、簡単な構造でトラップ性能を向上することができる。

【0067】

絞り吸気通路26にEGRガスを導入している。これにより、トラップ性能を確保しつつ、絞り吸気通路26を利用してEGRガスを各気筒に均等分配することができる。

20

【0068】

次に、図13に基づき、吸気装置の変形例について説明する。

尚、前記実施形態と同様の主要な構成要素には同じ参照符号を付けて図示し、それらについての説明は省略し、異なる構成要素についてのみ説明する。

前記吸気装置本体5では、絞り吸気通路26に単一のバッフルプレート28を設けた例を説明したが、本吸気装置本体5Aでは、バッフルプレート28に加えて第2バッフルプレート31を設けている。

【0069】

図13に示すように、インタークーラ40の前端部分に対向する凸部26aの内壁部には、第2バッフルプレート31が一体的に設けられている。

30

第2バッフルプレート31は、バッフルプレート28と略同じ構造に構成され、バッフルプレート28の下流側近傍部に設けられている。この第2バッフルプレート31は、吸気の流れ方向下流側程絞り吸気通路26Aの軸心Cから離隔するように下方へ延びる傾斜状に形成されている。

第2バッフルプレート31の取付部とバッフルプレート28の取付部との間には、絞り吸気通路26Aの軸心Cに対して径方向外側へ膨出した第2ボリューム室32が形成されている。

【0070】

インタークーラ40によって発生した凝縮水やチャンバ20の下部に滞留した残留液のうち吸気によって持ち去られる液滴をバッフルプレート28がトラップし、バッフルプレート28によってトラップされなかった液滴を流れ方向下流側の第2バッフルプレート31がトラップするため、更にトラップ量を増加することができる。特に、インタークーラ40の上側部分に付着した凝縮水のトラップに有効である。

40

【0071】

次に、図14に基づき、吸気装置の他の変形例について説明する。

前記吸気装置本体5では、絞り吸気通路26に単一のバッフルプレート28を設けた例を説明したが、本吸気装置本体5Bでは、吸気導出室23に第3バッフルプレート33を設けている。

【0072】

50

図14に示すように、インタークーラ40の前端部分に対向するチャンバ20の前壁部20aには、第3バッフルプレート33が一体的に設けられている。

第3バッフルプレート33は、チャンバ20の前壁部20aの左端から右端に互って連続して形成され、チャンバ20の前壁部20aからインタークーラ40の前端に向かって後方へ延びるように形成されている。

【0073】

インタークーラ40によって発生した凝縮水やチャンバ20の下部に滞留した残留液のうち吸気によって持ち去られた液滴を第3バッフルプレート33がトラップし、第3バッフルプレート33によってトラップされなかった液滴を流れ方向下流側のバッフルプレート28がトラップするため、更にトラップ量を増加することができる。特に、チャンバ20の下部に滞留した残留液のトラップに有効である。

10

【0074】

次に、前記実施形態を部分的に変更した変形例について説明する。

1] 前記実施形態においては、チャンバ20が5つの分割部分を連結して構成された樹脂成型品の例を説明したが、分割数は、5分割に限らず組立手順や仕様に依りて任意に設定しても良く、横長通路等を省略して分割数を減少しても良い。

【0075】

2] 前記実施形態においては、直列4気筒ディーゼルエンジンの例を説明したが、エンジンの型式が限定されるものではなく、レシプロエンジンであっても良く、気筒数や配置レイアウト等は特に限定されない。

20

3] その他、当業者であれば、本発明の趣旨を逸脱することなく、前記実施形態に種々の変更を付加した形態で実施可能であり、本発明はそのような変更形態も包含するものである。

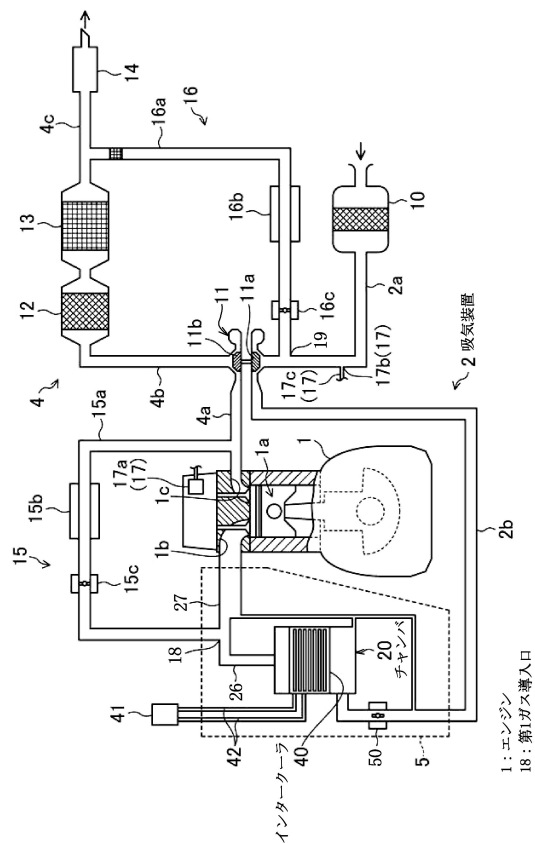
【符号の説明】

【0076】

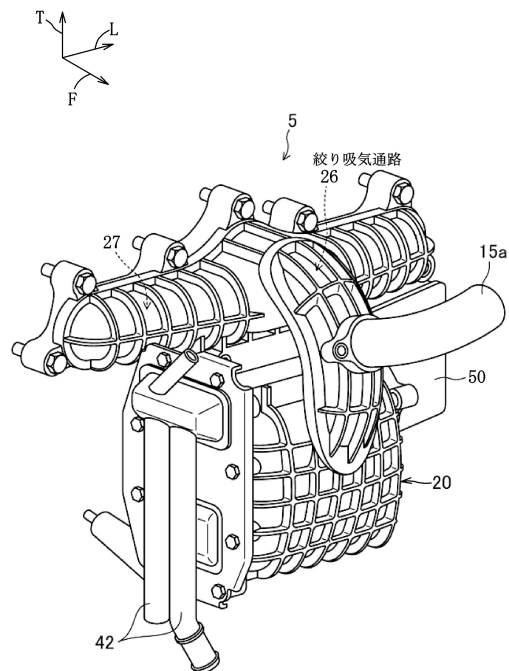
1	エンジン
2	吸気装置
18	第1ガス導入口
20	チャンバ
26, 26A	絞り吸気通路
26a	凸部
28	バッフルプレート
29	ボリウム室
31	第2バッフルプレート
32	第2ボリウム室
33	第3バッフルプレート
40	インタークーラ
S	内部空間

30

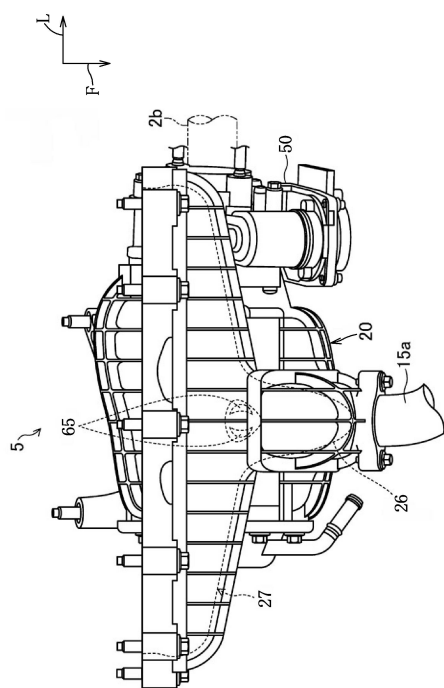
【図 1】



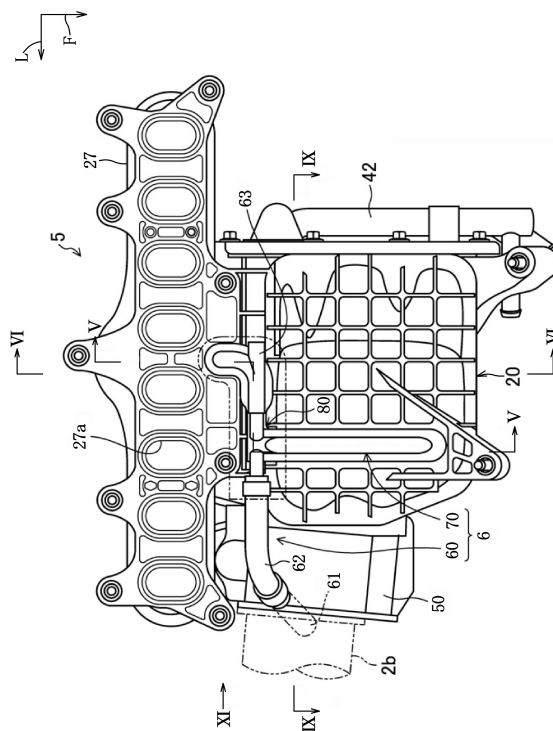
【図 2】



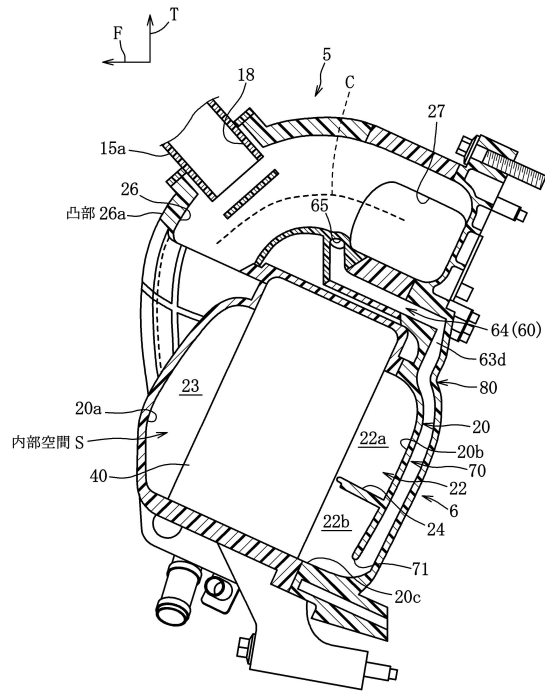
【図 3】



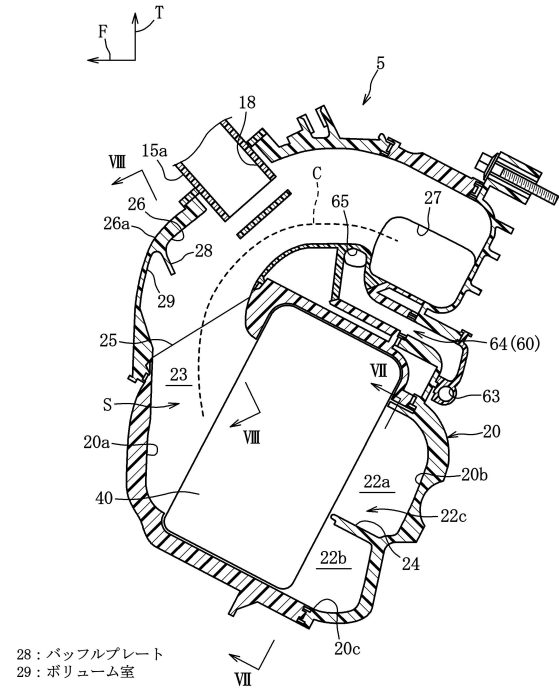
【図 4】



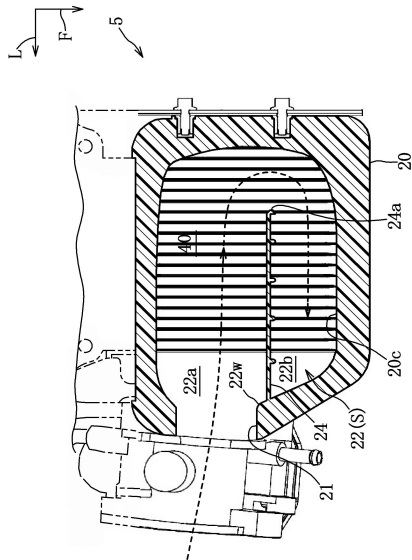
【図 5】



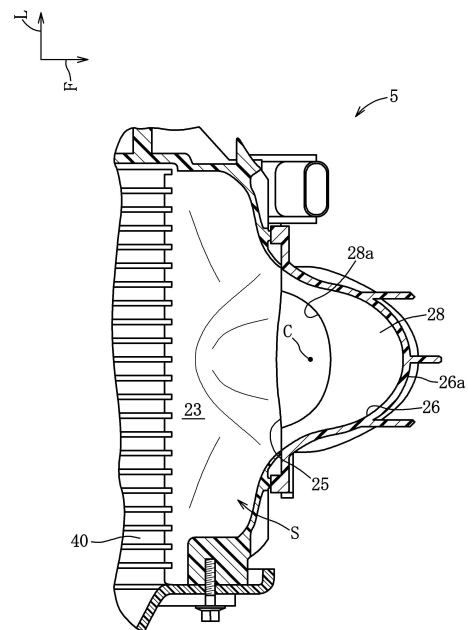
【図 6】



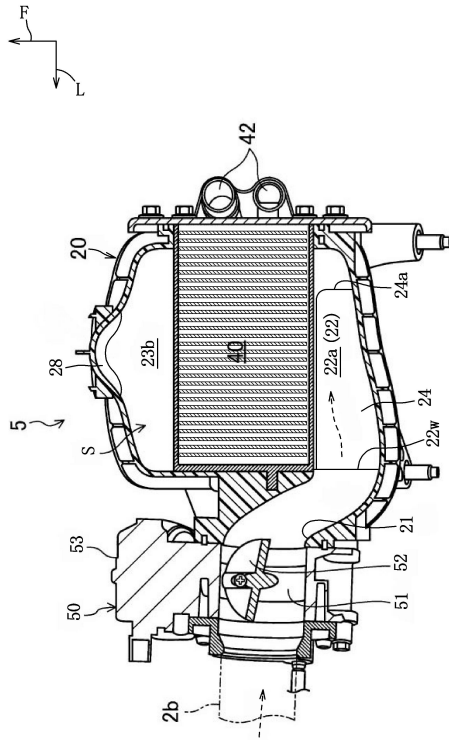
【図 7】



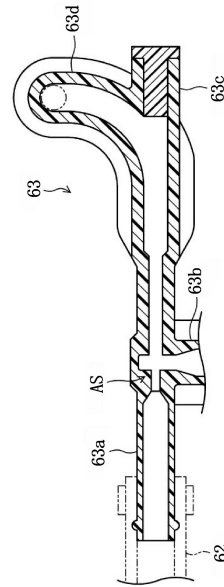
【図 8】



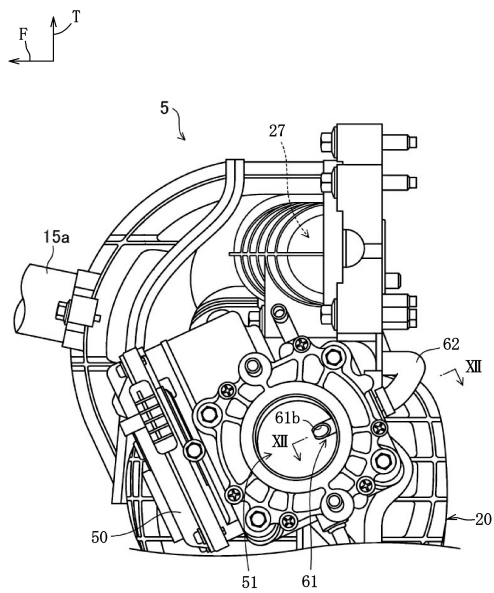
【図 9】



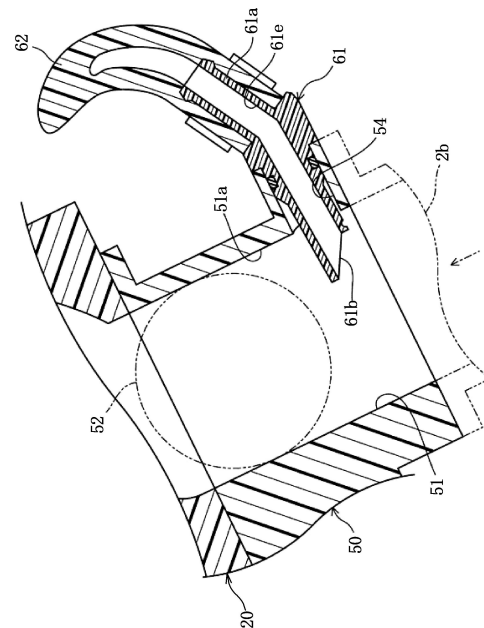
【図 10】



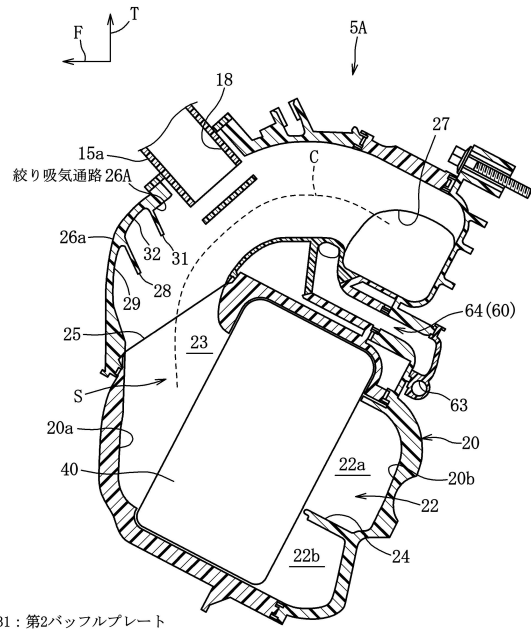
【図 11】



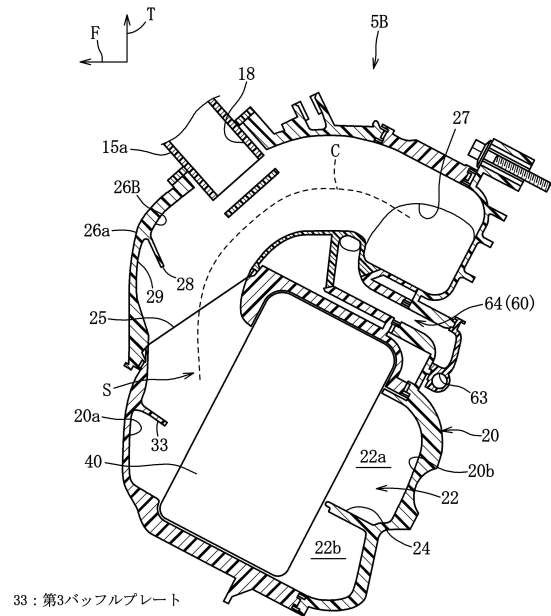
【図 12】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 蜂谷 望

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

審査官 齊藤 公志郎

(56)参考文献 特開2013-147952 (JP, A)

特開2005-256679 (JP, A)

特開2013-053593 (JP, A)

特開2003-065171 (JP, A)

実開平01-111141 (JP, U)

実開昭52-123218 (JP, U)

特開2008-240521 (JP, A)

特開2011-185147 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02B 29/04

F02M 35/10

F02M 26/00-74